



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

EMILIA GABRIELLE OLIVEIRA VERISSIMO
SABRINA CANDIDO DA COSTA

**PROTOCOLOS DE REMOÇÃO DE EUGENOL REMANESCENTE POR MEIO DA
FOTOCATÁLISE E SUAS IMPLICAÇÕES NA ADESÃO DO PINO FIBRA DE
VIDRO**

FORTALEZA

2022

EMILIA GABRIELLE OLIVEIRA VERISSIMO

SABRINA CANDIDO DA COSTA

PROTÓCOLOS DE REMOÇÃO DE EUGENOL REMANESCENTE POR MEIO DA
FOTOCATÁLISE E SUAS IMPLICAÇÕES NA ADESÃO DO PINO FIBRA DE VIDRO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do grau de bacharel em
Odontologia do Centro Universitário
Fametro - UNIFAMETRO - sob orientação
do Prof. Dr. Victor Pinheiro Feitosa.

FORTALEZA

2022

EMILIA GABRIELLE OLIVEIRA VERISSIMO

SABRINA CANDIDO DA COSTA

PROTÓCOLOS DE REMOÇÃO DE EUGENOL REMANESCENTE POR MEIO DA FOTOCATÁLISE E SUAS IMPLICAÇÕES NA ADESÃO DO PINO FIBRA DE VIDRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado no dia 30 de maio de 2022 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO - tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^o Dr. Victor Pinheiro Feitosa
Orientador – Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

Prof.^a Dra. Madiana Magalhães Moreira
Membro - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

Prof.^a Me. Suyane Maria Luna Cruz
Membro - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me permitido concluir essa jornada.

Aos meus pais, Maria Lusineide Gomes de Oliveira Verissimo e Vicente Verissimo do Nascimento por todo amor, esforço, apoio e incentivo que me permitiram chegar até aqui. Sem vocês nada seria possível. Amo muito vocês!

Ao meu irmão, Vinicius de Oliveira Verissimo, pela amizade que temos e por estar sempre ao meu lado.

A minha avó, Detelvina, e aos meus padrinhos, Alexandre e Flávia, por todo apoio e pela ajuda financeira na compra dos materiais do curso. Sou eternamente grata.

A minha dupla, Sabrina Cândido da Costa, por toda paciência, apoio e tantos momentos compartilhados.

Ao nosso orientador, Victor Pinheiro Feitosa, por toda ajuda que foi essencial para a realização desse trabalho.

A todos os professores do curso de odontologia da Unifametro por todo o conhecimento compartilhado.

A todos os amigos e colegas de turma por toda ajuda, troca de conhecimento e experiências e companhia durante todo o curso.

Com amor,
Emilia Gabrielle Oliveira Verissimo

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me deu forças para continuar e possibilitou que eu vivesse esse sonho, sempre providenciando para que tudo desse certo independente das dificuldades.

A minha mãe, Ivoneide da Silva Cândido, que sempre esteve ao meu lado e me apoiou em todas as decisões, ajudando-me a enfrentar meus medos. “Quando os meus sonhos vi desmoronar, me trouxeste outros pra recomeçar. Quando me esqueci que era alguém na vida, teu amor veio me lembrar.”

Ao meu pai, Célio Ferreira da Costa, que desde criança me incentivou a seguir essa carreira e me encorajou a acreditar que sou capaz.

Ao meu orientador, Victor Pinheiro Feitosa, que além de professor foi um amigo. Você é inspiração para mim. Obrigada por todo apoio e por acreditar em mim desde o começo.

A minha dupla, Emília Gabrielle Verissimo, que foi a calma quando eu era caos. Você tornou os atendimentos mais fáceis. Foi um prazer compartilhar essa jornada com você.

As minhas amigas de faculdade, Natiara, Caroline, Luana e Renata, com quem eu pude dividir minhas alegrias e frustrações. Vocês foram uma família nesses 5 anos.

Aos demais professores do curso de odontologia da Unifametro, em especial a Pedro Diniz e Gislaiane Padovani, orgulho de ter aprendido com vocês.

Com amor,
Sabrina Cândido.

PROTOSCOLOS DE REMOÇÃO DE EUGENOL REMANESCENTE POR MEIO DA FOTOCATÁLISE E SUAS IMPLICAÇÕES NA ADESÃO DO PINO FIBRA DE VIDRO

Emilia Gabrielle Oliveira Verissimo¹

Sabrina Candido da Costa¹

Victor Pinheiro Feitosa²

RESUMO

Alguns cimentos endodônticos contêm eugenol que interfere negativamente na polimerização e adesão do cimento resinoso na dentina radicular. Assim, é ideal remover esse eugenol residual das paredes dentinárias antes da cimentação do pino, porém não existe um protocolo padronizado para isso. O objetivo desse estudo foi desenvolver protocolos de remoção de eugenol remanescente com suspensões com nanopartículas que fazem fotocatalise. Quarenta e oito raízes bovinas unirradiculares foram separadas de acordo com o cimento obturador, tratamento da dentina e cimento resinoso. Obturação com Endofill (cimento endodôntico contendo eugenol) ou obturação com *AH PLUS* (cimento controle, sem eugenol). Em seguida, a desobturação dos canais e após a cimentação dos pinos fibra de vidro de acordo com os grupos. O grupos foram: 1) AP control + SETPP – AH PLUS + Cimento Autoadesivo SETPP; 2) AP control + U200 - AH PLUS + Cimento Autoadesivo RelyX U200; 3) E control + SETPP - ENDOFILL + cimento SETPP; 4) TiO₂ + SETPP – ENDOFILL + Lavagem com solução fotocatalítica de dióxido de titânio (TiO₂) irradiada com luz UV por 1 minuto + Cimento SETPP; 5) Zn₂SnO₄ + SETPP - ENDOFILL + Lavagem com solução fotocatalítica de estanato de zinco (Zn₂SnO₄) irradiada com luz UV por 1 minuto + cimento SETPP; 6) E control + U200 – ENDOFILL + RelyX U200; 7 – TiO₂ + U200 - ENDOFILL + Lavagem com solução fotocatalítica de TiO₂ + RelyX U200; 8 - Zn₂SnO₄ + U200 - ENDOFILL + Lavagem com solução fotocatalítica de Zn₂SnO₄ + RelyX U200. Foi realizado o teste de resistência de união ao *push-out*. Nos resultados, o TiO₂ melhorou de forma eficaz a resistência de união de ambos os cimentos. O Zn₂SnO₄ também melhorou a resistência de união quando associado ao cimento RelyX U200. Pode-se concluir que o pré-tratamento da dentina radicular com TiO₂ e Zn₂SnO₄ são eficazes para melhorar cimentação de pinos fibra de vidro.

Palavras-chave: Eugenol; pino de fibra de vidro; fotocatalise; push-out; adesão.

¹Discente em Odontologia pelo Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

²Docente em Odontologia no Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

PROCOLOS DE REMOÇÃO DE EUGENOL REMANESCENTE POR MEIO DA FOTOCATÁLISE E SUAS IMPLICAÇÕES NA ADESÃO DO PINO FIBRA DE VIDRO

Emilia Gabrielle Oliveira Verissimo¹
Sabrina Candido da Costa¹
Victor Pinheiro Feitosa²

ABSTRACT

Some endodontic cements contain eugenol, which negatively interferes with the polymerization and adhesion of resin cement to root dentin. Thus, it is ideal to remove this residual eugenol from the dentinal walls before post cementation, but there is no standardized protocol for this. The objective of this study was to develop protocols for the removal of remaining eugenol with suspensions with nanoparticles that perform photocatalysis. Forty-eight single-rooted bovine roots were separated according to filling cement, dentin treatment and resin cement. Obturation with Endofill (endodontic cement containing eugenol) or filling with AH PLUS (control cement, without eugenol). Then, the canal filling was removed and after the cementation of the fiberglass posts was performed according to the groups. The groups were: 1) AP control + SETPP - AH PLUS + SETPP Self-Adhesive Cement; 2) AP control + U200 - AH PLUS + RelyX U200 Self-Adhesive Cement; 3) E control + SETPP – ENDOFILL + SETPP cement; 4) TiO₂ + SETPP – ENDOFILL + Washing with titanium dioxide (TiO₂) photocatalytic solution irradiated with UV light for 1 minute + SETPP Cement; 5) Zn₂SnO₄ + SETPP - ENDOFILL + Washing with zinc stannate (Zn₂SnO₄) photocatalytic solution irradiated with UV light for 1 minute + SETPP cement; 6) E control + U200 – ENDOFILL + RelyX U200; 7) TiO₂ + U200 – ENDOFILL + Washing with TiO₂ photocatalytic solution + RelyX U200; 8 - Zn₂SnO₄ + U200 - ENDOFILL + Washing with Zn₂SnO₄ photocatalytic solution + RelyX U200. The push-out bond strength test was performed. In the results, TiO₂ effectively improved the bond strength of both cements. Zn₂SnO₄ also improved bond strength when combined with RelyX U200 cement. It can be concluded that pre-treatment of root dentin with TiO₂ and Zn₂SnO₄ are effective to improve cementation of fiberglass posts.

Keywords: eugenol; fibre post; photocatalytic; push-out; adhesion.

¹Discente em Odontologia pelo Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

²Docente em Odontologia no Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1	Preparo das soluções	10
2.2	Preparação dos espécimes e divisão dos grupos	10
2.3	Teste de resistência de união ao <i>push-out</i>	11
2.4	Análise estatística	12
3	RESULTADOS	13
4	DISCUSSÃO	14
5	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços da Odontologia restauradora e o aumento da necessidade estética, podemos perceber um aumento na demanda de procedimentos restauradores estéticos, sejam eles diretos ou indiretos (BARBOSA *et al.*, 2016; DE MOURA *et al.*, 2013).

Os pinos fibra de vidro, por exemplo, são usados em casos que a estrutura coronal é insuficiente para promover retenção as restaurações definitivas (BARBOSA *et al.*, 2016). Eles estão sendo muito utilizados em substituição aos núcleos metálicos, por possuírem modulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que permite uma distribuição mais uniforme das forças, reduzindo os riscos de fratura radicular (BARBOSA *et al.*, 2016). Além de serem mais estéticos e possuírem uma técnica de inserção simples e rápida.

Previamente a cimentação dos pinos de fibra de vidro é necessário a realização do tratamento endodôntico. O Endofill, cimento endodôntico a base de óxido de zinco e eugenol, é largamente usado na odontologia endodôntica devido seu sucesso clínico. Esse eugenol, presente na sua composição, possui um radical desoxidante que consome os radicais livres, em que o átomo de hidrogênio é transferido ao radical que inicia a polimerização da resina composta, dessa forma não possibilita a conversão de monômeros em polímeros, interferindo na polimerização dos materiais resinosos, atrasando o início da polimerização ou acelerando o término dela, diminuindo, assim, o grau de conversão dos materiais resinosos (HANSEN; ASMUSSEN, 1987; COHEN *et al.*, 2002; DE MOURA *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2016). A força de *push-out* dos pinos fibra de vidro é reduzida no canal radicular quando esses são cimentados com cimentos a base de resina (ALTMANN *et al.*, 2015). A resistência de união diminui significativamente no terço cervical, médio e apical (MENEZES *et al.*, 2008). Com a interferência da união entre o material definitivo e a superfície dentinária, há o surgimento de fendas, redução da dureza superficial, aumento da rugosidade e mudanças de cor na resina (ALTMANN *et al.*, 2015).

Para entender melhor, é importante ressaltar que para os procedimentos adesivos terem um bom desempenho, estabilidade, resistência mecânica, microdureza e menores níveis de solubilidade e sorção de água é necessário que haja

uma boa/alta polimerização, estudos apontam que o percentual de grau de conversão polimérica abaixo de 55% não são aconselháveis (WONGSORACHAI *et al.*, 2018).

Hoje existem estudos que mostram que há formas de remover os resíduos de eugenol e assim não haver interferência (AL-DWAIRI *et al.*, 2015; ALTMANN *et al.*, 2015). Diferentes protocolos de limpeza das paredes da dentina radicular para remoção de restos de eugenol foram testados e a partir disso observou-se a resistência de união entre ela e os pinos fibra de vidro. Um dos estudos, realizado em dentes bovinos, mostrou que o Etanol 70% removeu de forma eficaz os restos de eugenol remanescente, melhorando a união, possibilitando uma adequada cimentação, além de terem baixo custo (DE OLIVEIRA *et al.*, 2019). Outro teste mostra que a limpeza do conduto com a boca *Largo* mais álcool 95% promove uma limpeza maior da superfície e melhora a resistência de união (FARINA *et al.*, 2019).

Estudos prévios afirmam que algumas partículas como Estanato de zinco (Zn_2SnO_4) e o Dióxido de titânio (TiO_2) são capazes de fazer fotocatalise e neutralizar o eugenol remanescente dos condutos radiculares. Além de apresentarem estabilidade química, ação antimicrobiana e ausência de toxicidade (FAKHRZAD *et al.*, 2019).

O objetivo desse estudo *in vitro* é desenvolver protocolos de remoção de eugenol remanescente das paredes dentinárias e avalia-los quanto à resistência de união por *push-out*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Preparo das soluções

Com a balança de alta precisão foram pesadas as partículas de estanato de zinco (Zn_2SnO_4) e dióxido de titânio (TiO_2) e diluídas com água destilada, na proporção de 1% em peso, assim sendo 0.001 mg de partículas para cada 0.1mg de água destilada. A suspensão foi posteriormente levada a um agitador vórtex por 10 minutos para homogeneização.

2.2 Preparação dos espécimes e divisão dos grupos

Foram coletadas 48 raízes bovinas unirradiculares retas para a realização dos testes, os grupos das raízes foram separados de acordo com o material de obturação radicular, tratamento da dentina e cimentação do pino: Grupo 1) AP control + SETPP – remoção do AH PLUS + Cimento Autoadesivo SETPP (SDI, Australia); Grupo 2) AP control + U200 - remoção do AH PLUS + Cimento Autoadesivo RelyX U200 (3 M ESPE, St. Paul, MN, USA); Grupo 3) E control + SETPP – remoção do ENDOFILL + Cimento Autoadesivo SETPP; Grupo 4) TiO_2 + SETPP – remoção do ENDOFILL + Lavagem durante 1 minuto com solução fotocatalítica de dióxido de titânio (doado pelo Departamento de Físico-Química da Universidade Federal do Ceará) irradiada previamente com luz UV do fotopolimerizador Valo (Ultradent, South Jordan, EUA) por 10 minutos + Cimento autoadesivo SETPP; Grupo 5) Zn_2SnO_4 + SETPP - remoção do ENDOFILL + Lavagem durante 1 minuto com solução fotocatalítica de estanato de zinco (doado pelo Departamento de Físico-Química da Universidade Federal do Ceará) irradiada previamente com luz UV por 10 minutos + Cimento autoadesivo SETPP; Grupo 6) E control + U200 – remoção do ENDOFILL + Cimento Autoadesivo U200; Grupo 7) TiO_2 + U200 – remoção do ENDOFILL + Lavagem durante 1 minuto com solução fotocatalítica de dióxido de titânio irradiada previamente com luz UV por 10 minutos + Cimento U200; Grupo 8) Zn_2SnO_4 + U200 - remoção do ENDOFILL + Lavagem durante 1 minuto com solução fotocatalítica de estanato de zinco irradiada previamente com luz UV por 10 minutos + Cimento U200.

As raízes foram armazenadas em timol a 0,01% por, no máximo, 5 meses e foram mantidos sob refrigeração.

O preparo seguiu a seguinte ordem: 1) Separação das raízes de suas coroas 1mm abaixo da junção amelocementária, utilizando disco diamantado resfriado com água destilada em baixa velocidade baixa (Cut Master Plus, Londrina, Brasil); 2) Instrumentação com limas *ProDesing Easy M* associado a irrigação com água destilada; 3) Obturação com Endofill (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), cimento endodôntico contendo eugenol, e cone de guta percha FM (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) em 36 raízes. Nos outros condutos, a obturação foi feita com AH PLUS (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Alemanha), cimento controle sem eugenol, e cone de guta percha FM (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) em 12 raízes; 4) Desobturação com brocas *Gattes 1, 2, 3, 4, 5* e brocas *Largo Peeso 2 e 3*, seguindo a ordem crescente.

Posteriormente, seguiu-se com a cimentação dos pinos fibra de vidro *Exacto* (Angelus, Londrina, Brasil) de acordo com os grupos separados. Os pinos de fibra de vidro foram testados nos condutos para checar o travamento e foram tratados com ácido fosfórico 37% (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) durante 30 segundos, lavados por 30s e secos com ar por 60 segundos. Em seguida, foram silanizados (Prosil FGM, Joinville, SC, Brasil) por 20 segundos e secados com jato de ar por 60 segundos.

Tratamento Dentina	Controle		TiO ₂		ZnSnO ₄	
	SetPP	U200	SetPP	U200	SetPP	U200
Cimento resinoso	SetPP	U200	SetPP	U200	SetPP	U200
AH Plus (Sem eugenol)	AP control + SetPP	AP control + U200				
Endofill (Com eugenol)	E control + SetPP	E control + U200	TiO ₂ + SetPP	TiO ₂ + U200	ZnSnO ₄ + SetPP	ZnSnO ₄ + U200

Quadro 1. Distribuição dos Grupos.

2.3 Teste de resistência de união ao *push-out*

Após uma semana da cimentação dos pinos, as raízes foram cortadas em discos com espessura de 1,5 mm (Isomet 4000; Buehler, Lake Bluff, EUA). O teste de

push-out foi realizado em uma máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC DL 2000, São José dos Pinhais, PR, Brasil), com célula de carga de 500N. A tensão do *push-out* foi empregada no sentido apical-coronal até que houvesse o deslocamento do pino fibra de vidro do disco de dentina. Para isso, a ponta da haste estava centralizada na região do pino. Para obter a resistência de união em Megapascal (MPa), a carga da falha foi registrada em Newtons (N) e dividida pela área (mm²) da interface pino-dentina. O cálculo da área foi realizado usando a fórmula: $\pi (R + r) [(h^2 + (R - r)^2)]$, em que “R” representa o maior raio, “r” o menor raio e “h” a espessura da fatia.

2.4 Análise estatística

Para os dados quantitativos, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a distribuição normal e após comprovação, os dados foram submetidos à análise estatística com ANOVA de dois fatores e pós-teste de Tukey ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

Os dois cimentos resinosos não demonstraram diferenças significativas em relação ao cimento endodôntico prévio com ou sem eugenol (e que não foram submetidos aos protocolos experimentais de fotocatálise). Os grupos que passaram pelos protocolos de fotocatálise resultaram em valores estatisticamente superiores aos grupos controles, exceto quando o estanato de zinco foi associado à cimentação com SETPP. Os dentes que tinham sido obturados com Endofill e tratados com suspensão de Zn_2SnO_4 foram os únicos que apresentaram diferença estatística ($p=0,002$) entre os cimentos resinosos utilizados para cimentação dos pinos. Os grupos AP control + SETPP, AP control + U200, E control + SETPP, E control + U200, TiO_2 + SETPP e TiO_2 + U200 não apresentaram diferenças significante entre os cimentos utilizados ($p>0,05$). Os grupos tratados com TiO_2 e Zn_2SnO_4 quando cimentados com U200 obtiveram resistência de união superiores que os controles ($p<0,05$). Todos os resultados do teste de adesão estão resumidos na Figura 1.

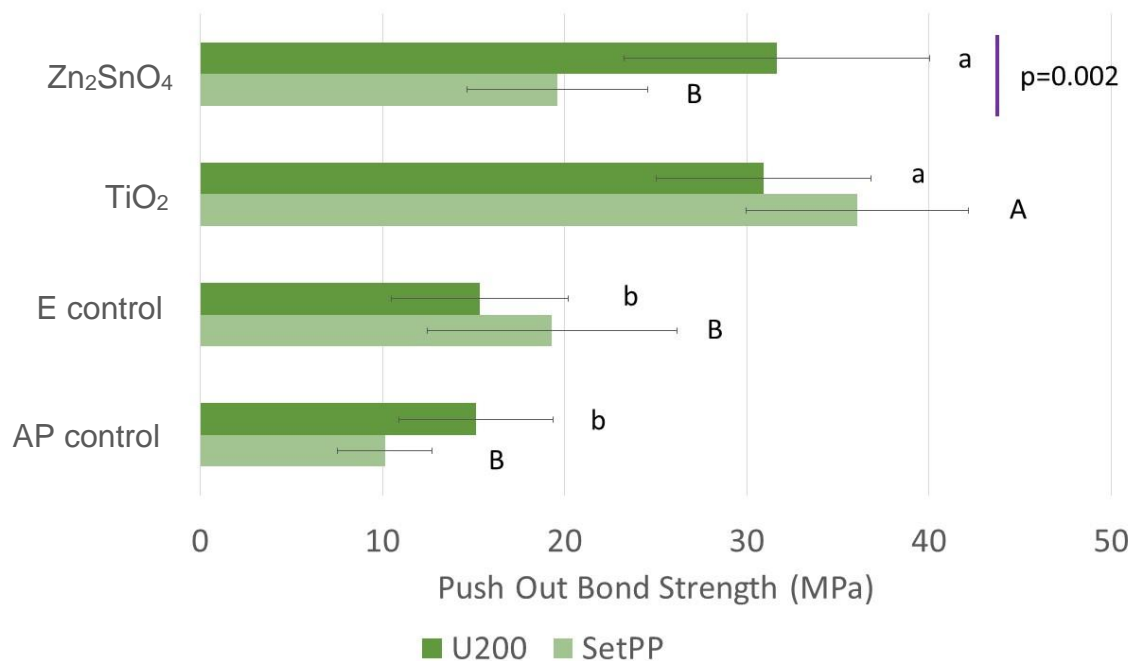


Figura 1: Resultados do teste *push-out* em Megapascal.

4 DISCUSSÃO

Embasado nos resultados estatísticos obtidos, a hipótese de que a limpeza dos condutos com materiais fotocatalizadores para remoção do eugenol residual implica numa melhor resistência de união dos pinos fibra de vidro a dentina radicular foi aceita, principalmente com o uso de nanopartículas de dióxido de titânio.

Uma adequada retenção dos pinos fibra de vidro se deve a uma adequada interação entre o cimento resinoso e o conduto radicular (OLIVEIRA *et al.*, 2018). As falhas podem ocorrer na interface da dentina radicular-cimento resinoso, fratura coesiva do cimento, assim como o deslocamento do pino ou fratura da raiz. Vários fatores podem interferir, como a orientação dos túbulos dentinários, presença de resíduos, cimento utilizado na endodontia, tipo de sistema adesivo e cimento (OLIVEIRA *et al.*, 2018). A presença de resíduos nas paredes radiculares, como restos de cimento, guta-percha e detritos da camada de esfregaço devem ser removidos para expor os túbulos dentinários e assim aumentar a penetração do sistema adesivo e aumentar a resistência de união (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Apesar de não haver um acordo na literatura sobre o melhor método para remoção dos resíduos de eugenol, vários protocolos foram testados usando diferentes agentes. O dióxido de titânio (TiO_2) é um exemplo de semicondutor de óxido que tem sido usado para fotocatalise sendo um dos materiais fotocatalíticos mais comuns existentes devido suas características como estabilidade química, fotoatividade elevada, atividade antibacteriana e ausência de toxicidade. Como também o estanato de zinco (Zn_2SnO_4), que mostrou boa atividade fotocatalítica, fato esse possível por ter uma boa estabilidade termodinâmica, alta condutividade elétrica e alta mobilidade de elétrons (FAKHRZAD *et al.*, 2019).

Este estudo demonstrou que a limpeza do conduto com TiO_2 resultou em valores de resistência de união maiores que os grupos controle, independente do cimento utilizado. Com a irradiação da luz UV, as nanopartículas de dióxido de titânio transferes átomos de hidrogênio, usando álcoois voláteis e amins, aos substratos remanescentes por meio de reações redox (MOURÃO *et al.*, 2009).

Os grupos de Zn_2SnO_4 também mostraram valores superiores na resistência de união quando associado ao cimento resinoso U200. Em estudos prévios, o

estanoato de zinco mostrou capacidade maior que o dióxido de titânio de formar radicais livres (WANG *et al.*, 2014). Esse processo se dá na solução aquosa, onde a reação na superfície das nanopartículas induz formação de radicais livres na água. Já com o cimento SETPP, os valores de resistência de união foram semelhantes ao grupo controle. A explicação plausível para tal ocorrido está nos picos de absorção de luz do TiO_2 e Zn_2SnO_4 . Os comprimentos de onda ideais para fotocatalise, absorvidos por TiO_2 e Zn_2SnO_4 são 417 e 377 nm (WANG *et al.*, 2014), respectivamente. Já os comprimentos de onda emitidos pelo fotopolimerizador Valo (Ultradent) e em torno de 395 a 480 nm (BEZERRA *et al.*, 2022). Isso pode explicar a maior efetividade do presente tratamento com o TiO_2 , diferenças de valores de resistência de união que podem ser mais exacerbadas no cimento resinoso menos efetivo.

Os resultados também podem estar associados aos cimentos resinosos autoadesivos. Eles surgiram como uma forma de simplificar a cimentação em geral, já que eliminam várias etapas clínicas como o condicionamento ácido, aplicação de primer e adesivo. O processo de adesão desse tipo de cimento acontece devido sua biocompatibilidade química, onde os monômeros ácidos interagem com a hidroxiapatita presente no dente (CARVALHO *et al.*, 2016). Como não é necessário a lavagem do ácido fosfórico temos um maior controle da umidade e é mantida a *smear layer* (LIMA *et al.*, 2019). São indicados para a cimentação de coroas protéticas e também para a cimentação de pinos intrarradiculares (DE OLIVEIRA FRANCO *et al.*, 2014).

Alguns estudos mostram que os cimentos autoadesivos possuem uma limitação na desmineralização da dentina e a dissolução da *smear layer* é dependente da viscosidade, o que dificulta a sua penetração nos túbulos dentinários e formação da camada híbrida, diminuindo sua adesão (LIMA *et al.*, 2019).

Nos canais radiculares o fator de contração é elevado pois há uma única superfície livre (cervical) como também pela introdução do cimento em massa. O estresse de contração do cimento quando superior à sua resistência de união a dentina pode resultar em nano ou micro infiltrações, gerando fendas na interface cimento-dentina, esse fator pode ser responsável pelo deslocamento do pino clinicamente (DE OLIVEIRA FRANCO *et al.*, 2014).

A composição química dos cimentos resinosos interfere diretamente na contração de polimerização do material (MITROVIĆ *et al.*, 2019). MITROVIĆ *et al.* (2019) realizou um estudo experimental para comparar a tensão de contração entre quatro cimentos autoadesivos: RelyX U200 (3 M ESPE, St. Paul, MN, USA), MaxCem Elite (Kerr, Orange, CA, USA), Multilink Automix (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), e SETPP (SDI, Australia) e constatou que o cimento SETPP apresentou valores de contração mais altos, o que sugere a maior probabilidade de falhas de união. A falha mais recorrente no cimento SetPP pode explicar sua menor efetividade com as nanopartículas de Zn_2SnO_4 .

5 CONCLUSÃO

O tratamento inovador com nanopartículas capazes de realizar fotocatalise melhora a adesão da cimentação de pinos de fibra de vidro. Futuros estudos podem avaliar outras fontes de luz com comprimento de onda mais compatível com os espectros de absorção das nanopartículas, bem como seu efeito na adesão em canais que não foram tratados com cimento endodôntico contendo eugenol.

REFERÊNCIAS

AL-DWAIRI, Ziad Nawaf; ALEISA, Khalil; LYNCH, Edward. Effect of endodontic sealers on push-out bond strength of cemented fiber posts. **Quintessence International**, v. 46, n. 4, 2015.

ALTMANN, Aline Segatto Pires; LEITUNE, Vicente Castelo Branco; COLLARES, Fabrício Mezzomo. Influence of eugenol-based sealers on push-out bond strength of fiber post luted with resin cement: systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 9, p. 1418-1423, 2015.

BARBOSA, Isabel Ferreira et al. Pinos de fibra: revisão da literatura. **Revista UNINGÁ Review**, v. 28, n. 1, 2016.

BAUER, J. R. O., JÚNIOR, W. R., MASUDA, M. et al. Efeito de restaurações temporárias OZE na resistência de união ao microcislhamento de sistemas adesivos à dentina. **Conscientia e Saúde**. 2008; 7 (2): 181-9.

BEZERRA, Ana Luisa Cassiano Alves et al. Eficácia de polimerização de aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínica escola de Odontologia do Recife. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, p. e13011425574-e13011425574, 2022.

CARVALHO, Edilausson Moreno et al. Effect of storage time on microtensile bond strength of self-adhesive and multi-step resin cements to dentin. **Materials Research**, v. 19, p. 695-701, 2016.

COHEN, Brett I. et al. The effects of eugenol and epoxy-resin on the strength of a hybrid composite resin. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 2, p. 79-82, 2002.

DE MOURA, Ingrid Rebelo; RABELLO, Tiago Braga; PEREIRA, Keyla Freire. A influência do eugenol nos procedimentos adesivos. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 1, p. 28, 2013.

DE OLIVEIRA, Emanuele et al. Effect of different protocols of eugenol removal on the bond strength between the fibre post and root dentin. **Australian Endodontic Journal**, v. 45, n. 2, p. 177-183, 2019.

DE OLIVEIRA FRANCO, Ana Paula Gebert et al. Análise do comportamento de cimentos resinosos convencionais e autoadesivos em ensaios in vitro e in situ por meio de Redes de Bragg. **In vitro**, v. 32, p. 310.

FAKHRZAD, M. et al. Synthesis of Zn₂SnO₄ nanoparticles used for photocatalytic purposes. **Materials Research Express**, v. 6, n. 9, p. 095037, 2019.

FARINA, Ana P. et al. Assessment of the Ability of Different Cleaning Protocols to Remove Eugenol-based Endodontic Sealer from the Root Dentin. **The journal of contemporary dental practice**, v. 20, n. 6, p. 657-663, 2019.

GARCIA, Isadora M. et al. Determining the Effects of Eugenol on the Bond Strength of Resin-Based Restorative Materials to Dentin: A Meta-Analysis of the Literature. **Applied Sciences**, v. 10, n. 3, p. 1070, 2020.

HANSEN, ERIK KEITH; ASMUSSEN, ERIK. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. **European Journal of Oral Sciences**, v. 95, n. 6, p. 516-520, 1987.

LIMA, Darlon Martins et al. Effect of sonic application of self-adhesive resin cements on push-out bond strength of glass fiber posts to root dentin. **Materials**, v. 12, n. 12, p. 1930, 2019.

MA, Dongge et al. TiO₂ photocatalysis for transfer hydrogenation. **Molecules**, v. 24, n. 2, p. 330, 2019.7

MENEZES, M. S. et al. Influence of endodontic sealer cement on fibreglass post bond strength to root dentine. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 6, p. 476-484, 2008.

MITROVIĆ, Aleksandra et al. 3D digital image correlation analysis of the shrinkage strain in four dual cure composite cements. **BioMed Research International**, v. 2019, 2019.

MOURÃO, Henrique AJL et al. Nanostructures in photocatalysis: a review about synthesis strategies of photocatalysts in nanometric size. **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2181-2190, 2009.

OLIVEIRA, Lilian Vieira et al. Can intra-radicular cleaning protocols increase the retention of fiberglass posts? A systematic review. **Brazilian oral research**, v. 32, 2018.

WANG, Kai et al. Zn₂SnO₄-based dye-sensitized solar cells: insight into dye-selectivity and photoelectric behaviors. **Electrochimica Acta**, v. 135, p. 242-248, 2014.

WONGSORACHAI, Rutthanu N. et al. Effect of Polymerization Accelerator on Bond Strength to Eugenol-Contaminated Dentin. **J. Adhes. Dent**, v. 20, p. 541-547, 2018.